

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of: Hsu et al

Group Art Unit: Unassigned

Serial No.: Unassigned

Examiner: Unassigned

Filed: October 24, 2003

Docket No. 251210-1450

For: OPTICAL STORAGE DEVICE AND METHOD FOR SPEED  
ERROR COMPENSATION THEREIN

CLAIM OF PRIORITY TO AND  
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF REPUBLIC OF CHINA APPLICATION  
PURSUANT TO 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In regard to the above-identified pending patent application and in accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants hereby claim priority to and the benefit of the filing date of Republic of China patent application entitled, "OPTICAL STORAGE DEVICE AND METHOD FOR SPEED ERROR COMPENSATION THEREIN", filed November 1, 2003, and assigned serial number 91132408. Further pursuant to 35 U.S.C. §119, enclosed is a certified copy of the Republic of China patent application

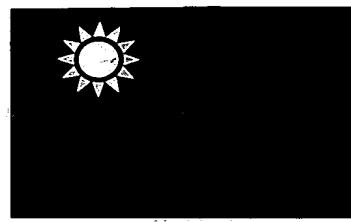
Respectfully Submitted,

THOMAS, KAYDEN, HORSTEMEYER  
& RISLEY, L.L.P.

By:

  
Daniel R. McClure, Reg. No. 38,962

100 Galleria Parkway, Suite 1750  
Atlanta, Georgia 30339  
770-933-9500



# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2002 年 11 月 01 日  
Application Date

申 請 案 號：091132408  
Application No.

申 請 人：建興電子科技股份有限公司  
Applicant(s)

局 長

Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 5 月 29 日  
Issue Date

發文字號：09220532130  
Serial No.

|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                      |   |
|--------------------|----------------------|---|
| 一、<br>發明名稱         | 中文                   | 光學頭模組尋軌定位之補償架構與方法   |
|                    | 英文                   |   |
| 二、<br>發明人<br>(共5人) | 姓名<br>(中文)           | 1. 徐正煜<br>2. 符湘益<br>3. 李敦介                                  |
|                    | 姓名<br>(英文)           | 1.<br>2.<br>3.  |
|                    | 國籍<br>(中英文)          | 1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW                            |
|                    | 住居所<br>(中文)          | 1. 台北市南京東路4段16號6樓<br>2. 台北市南京東路4段16號6樓<br>3. 台北市南京東路4段16號6樓 |
|                    | 住居所<br>(英文)          | 1.<br>2.<br>3.  |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓名<br>(中文)    | 1. 建興電子科技股份有限公司   |
|                    | 名稱或<br>姓名<br>(英文)    | 1.  |
|                    | 國籍<br>(中英文)          | 1. 中華民國 TW  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中文) | 1. 台北市南京東路4段16號6樓 (本地址與前向貴局申請者相同)                           |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英文) | 1.  |
|                    | 代表人<br>(中文)          | 1. 宋恭源  |
| 代表人<br>(英文)        | 1.                   |   |



|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                       |  |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一、<br>發明名稱         | 中文                    |  |
|                    | 英文                    |  |
| 二、<br>發明人<br>(共5人) | 姓名<br>(中文)            | 4. 陳福祥<br>5. 蔡耀州                       |
|                    | 姓名<br>(英文)            | 4.<br>5.                               |
|                    | 國籍<br>(中英文)           | 4. 中華民國 TW 5. 中華民國 TW                  |
|                    | 住居所<br>(中 文)          | 4. 台北市南京東路4段16號6樓<br>5. 台北市南京東路4段16號6樓 |
|                    | 住居所<br>(英 文)          | 4.<br>5.                               |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓名<br>(中文)     |  |
|                    | 名稱或<br>姓名<br>(英文)     |  |
|                    | 國籍<br>(中英文)           |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中 文) |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英 文) |  |
|                    | 代表人<br>(中文)           |  |
|                    | 代表人<br>(英文)           |  |



四、中文發明摘要 (發明名稱：光學頭模組尋軌定位之補償架構與方法)

一種光學頭模組尋軌定位之補償架構與方法。本發明係利用閉迴路控制路徑中，誤差速度訊號內所包含的直流穩態誤差的多寡來補償光學頭模組因非水平擺放時所造成影響。而前饋控制器係用來偵測直流穩態誤差，當直流穩態誤差偏離一正常值時，即會進行光學頭模組跨軌速度的補償，直到直流穩態誤差達到正常值為止。運用本發明，可解決光學頭模組由於未水平擺放時所造成跨越碟片的軌道數大於（或小於）目標軌道數，而拉長整個尋軌動作的時間，或者在干擾過大時造成光學頭模組尋軌定位失敗。

伍、(一)、本案代表圖為：第二圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

50光學頭模組的尋軌定位架構

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：光學頭模組尋軌定位之補償架構與方法)

52 光學頭模組

53 量測器

54 比較器

55 前饋控制器

57 微處理器

59 回饋控制器

62 加法器

64 可調增益

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

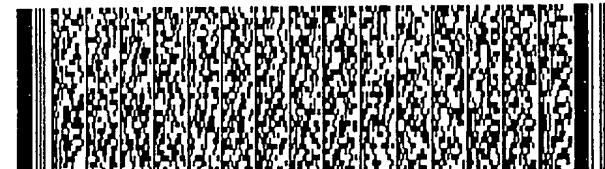
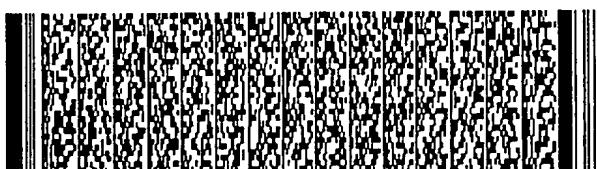


## 五、發明說明 (1)

本發明係提供一種光學頭模組尋軌定位之補償架構與方法，尤指一種當光學頭模組因非水平擺置時補償因為重力關係影響其尋軌定位之補償架構與方法。

請參考第一圖，其所繪示為習知光學頭模組的尋軌定位架構之方塊示意圖。在習知光學頭模組尋軌定位架構中，首先提供一預設速度訊號(此預設速度可為一預定電壓)。而比較器14會比較預設速度訊號與回授速度訊號之後提供一誤差速度訊號(此誤差速度即為跨軌誤差訊號，Tracking Error Signal)至微處理器17。微處理器17計算此誤差速度訊號後將結果輸出至回饋控制器19並由回饋控制器產生一速度控制訊號(此速度控制訊號即為跨軌控制力訊號，Tracking Control Effort Signal)至光學頭模組12，因此光學頭模組12會依據速度控制訊號而操作於一實際跨軌速度，並由量測器13量測出實際跨軌速度訊號。而實際跨軌速度會經由可調增益(gain)24加權之後成為回授速度訊號。

一般來說，光學頭模組的尋軌定位架構中在誤差速度訊號中，不可避免地一定會包含直流穩態誤差(steady state error, ess)。而在習知，此直流穩態誤差皆可以由微處理器17來做適當的控制，所以不會影響光學頭模組的速度控制。亦即，光碟機在水平擺放時，不論光學頭模組的速度在加速或減速時，此直流穩態誤差的大小都會相

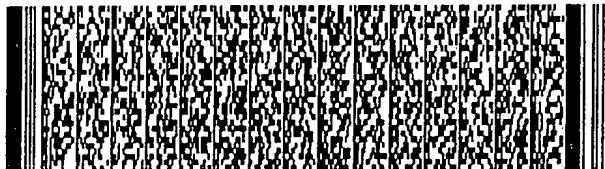
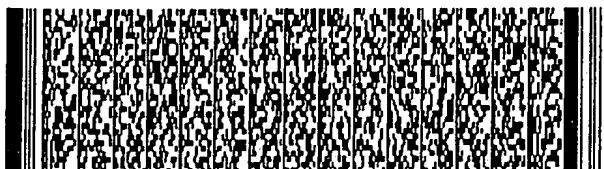


## 五、發明說明 (2)

同，亦即  $ess+ = ess-$  (+ 代表加速，- 代表減速)。因此，微處理器 17 可以很容易的消除光碟機水平擺放時造成的直流穩態誤差，進而使得光學頭模組快速的達成尋軌定位之功能。

然而，當光碟機在垂直擺放或是各種角度擺放時，光學頭模組在尋軌過程中，其移動慣量會因為光碟機非水平擺置而受到影響。舉例來說，當光碟機之傾斜方向與光學頭模組之跨軌方向相同時，光學頭模組的跨軌速度將不可避免地因重力在此跨軌方向上的分力所影響，而同樣的情況亦在跨軌方向與光學頭機之傾斜方向不相同時發生。因此，會造成光學頭模組的在加速與減速時直流穩態誤差的大小不相同，亦即  $ess+ \neq ess-$  的情況發生。而習知微處理器 17 並沒有辦法完全消除這些直流穩態誤差，因此回饋控制器 19 所產生的速度控制訊號會包含尚未完全抵消的直流穩態誤差或者抵消太多的直流穩態誤差，因而造成光學頭模組受到不當的外力干擾，在干擾過大時甚至於造成光學頭模組尋軌失敗。

總之，由於光碟機非水平擺置的情況（需求）越來越頻繁，影響光學頭模組跨軌速度的可能也越來越高。當光學頭模組之跨軌速度由於上述原因而導致誤差速度訊號內的直流穩態誤差偏離於一正常值時（亦即，光碟機水平擺放時之直流穩態誤差  $ess+$  或  $ess-$ ），可能造成光學頭模組



### 五、發明說明 (3)

所跨越之碟片軌道數大於（或小於）目標軌道數，拉長整個尋軌動作的時間，進而影響光碟機的功能表現。

本發明之主要目的，在於提供一種光學頭模組尋軌定位之補償架構與方法。藉由一前饋控制器的加入，使得誤差速度訊號內的直流穩態誤差維持在一正常值，並在直流穩態誤差偏離正常值時，即會進行光學頭模組跨軌速度的補償。藉此，本發明之光學頭模組跨尋軌定位之補償架構與方法將以動態逐步修正的方式，在相對較短時間內把光機模組跨軌速度收斂至想要的值。

為達成上述之目的，本發明係提出一種光學頭模組尋軌定位之補償架構，包含有：運算處理控制器用來接收預設速度訊號與回授速度訊號，並由速度訊號與回授速度訊號之差產生第二速度控制訊號；前饋控制器用來接收誤差速度訊號與第二速度控制訊號，並由速度訊號與第二速度控制訊號之差產生第一速度控制訊號；光學頭模組根據第一速度控制訊號的加總來操作於實際跨軌速度，並可被偵測出實際跨軌速度訊號；以及可調增益，用以加權實際跨軌速度訊號而形成回授速度訊號。

為達成上述之目的，本發明係提出一種光學頭模組尋軌定位之補償方法，用以補償光學頭模組操作於實際跨軌速度，包含有下列步驟：偵測實際跨軌速度，並輸出實際



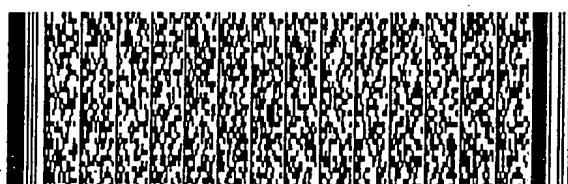
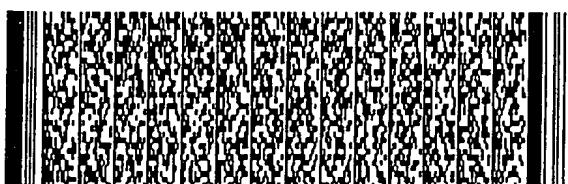
## 五、發明說明 (4)

跨軌速度訊號；以預設速度訊號減去加權後之實際跨軌速度訊號而得到誤差速度訊號；處理誤差速度訊號後輸出第一速度控制訊號；處理誤差速度訊號內之直流穩態誤差後輸出一第二速度控制訊號；以及根據第一速度控制訊號與第二控制訊號的加總來改變光學頭模組的實際跨軌速度。

為使審查委員能更進一步瞭解本發明為達成預定目的所採取之技術、手段及功效，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，然而所附圖示僅提供參考與說明用，並非用來對本發明加以限制者。

請參閱第二圖，第二圖為本發明之光學頭模組尋軌定位之補償架構50之方塊示意圖。本發明係在習知的架構之下更提出一前饋式控制器55用以偵測誤差速度訊號內的直流穩態誤差，當加減速時的直流穩態誤差不相同於一正常值時動作，亦即此時的光碟機係不為水平擺放。

本發明之光學頭模組尋軌定位之補償架構50中，首先提供一預設速度訊號(此預設速度可為一預定電壓)。而比較器54會比較預設速度訊號與回授速度訊號之後提供一誤差速度訊號(此誤差速度即為跨軌誤差訊號，Tracking Error Signal)至微處理器57。微處理器57計算此誤差速度訊號後將結果輸出至回饋控制器59並由回饋控制器產生一第一速度控制訊號(此速度控制訊號即為跨軌控制力訊



## 五、發明說明 (5)

號，Tracking Control Effort Signal)。而本發明之前饋控制器55亦接收誤差速度訊號，並且根據誤差速度訊號中的直流穩態誤差的多寡來產生第二速度控制訊號，而加法器62則輸出第一速度控制訊號與第二速度控制訊號的加總，並輸入光學頭模組52，因此光學頭模組52即會操作於一實際跨軌速度，並由量測器53量測出實際跨軌速度訊號。而實際跨軌速度會經由可調增益64加權之後成為回授速度訊號。而本發明之前饋控制器即是為了補償在光碟機非水平擺時，直流穩態誤差的所造成的影响。

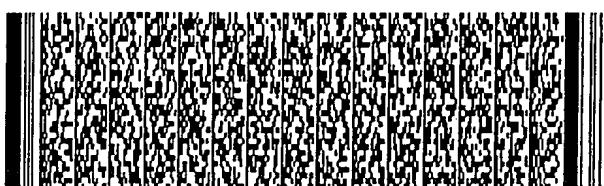
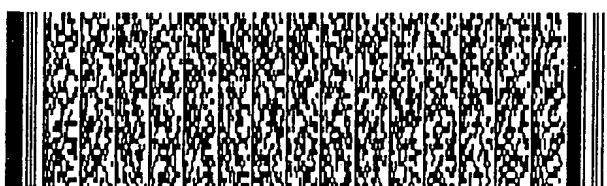
舉例來說，(I)在預設速度訊號大於回授速度訊號時(誤差速度訊號為正值)，當直流穩態誤差過大，代表光學頭模組52的速度不足，因此需要正值的第二速度控制訊號加總，如此可使得光學頭模組52速度更快，而達成減少直流穩態誤差至正常值。反之，當直流穩態誤差過小，代表光學頭模組52的速度過快，此時需要負值的第二速度控制訊號加總，如此可使得光學頭模組52速度下降，而達成增加直流穩態誤差至正常值。(II)在預設速度訊號小於回授速度訊號時(誤差速度訊號為負值)，當直流穩態誤差過大，代表光學頭模組52的速度太快，因此需要負值的第二速度控制訊號加總，如此可使得光學頭模組52速度下降，而達成減少直流穩態誤差至正常值。反之，當直流穩態誤差過小，代表光學頭模組52的速度過慢，此時需要正值的第二速度控制訊號加總，如此可使得光學頭模組52速度上



## 五、發明說明 (6)

升，而達成增加直流穩態誤差至正常值。而在直流穩態為正常值之下，微處理器 57 即可使得光學頭模組快速的達成尋軌定位之功能。而本發明的前饋控制器 55 統針對光學頭模組 52 的實際跨軌速度進行補償，使得光碟機在非水平擺放時也能夠達到正常值的直流穩態誤差。

在本發明中，前饋控制器 55 會持續產生第二速度控制訊號 56 來補償第一速度控制訊號，直到預設速度訊號與回授速度訊號(量測器 53 所量測之光學頭模組 52 的實際跨軌速度訊號，經過可調增益 64 加權所形成)比較之後誤差速度訊號中的直流穩態誤差達到一正常值為止。由於光學頭模組 52 非水平擺置的可能性越來越高，在考量光學頭模組 52 因為重力而影響跨軌動作的進行，故添加一前饋控制器 55 用來接收誤差速度訊號，並依此訊號內的直流穩態誤差來產生第二速度控制訊號 56。在沒有設置前饋控制器 55 時，如僅利用回饋控制器 59 來修正光學頭模組 52 的跨軌速度，將會因系統的穩態誤差(steady state error)不為正常值，使得光學頭模組 52 的跨軌速度與需求不符。增設的前饋控制器 55，將可幫助原先不包含此前饋控制器 55 的系統能獲得所需的光學頭模組 52 跨軌速度。量測器 53 所測得之實際跨軌速度訊號回授至比較器 54 之閉迴路的可調增益 64 統可依據實際的狀況來進行調整，也可以直接以實際跨軌速度訊號來當作回授速度訊號，亦即可調增益值為 1。另外本發明之前饋控制器 55 與回饋控制器 59 均可由韌體程



## 五、發明說明 (7)

式(firmware)達成，使得光碟機製造商有較大的自由度來對光學頭模組52之跨軌速度進行補償。

由於光學頭模組尋軌定位之補償架構50不可避免地存在穩態誤差，同時在考慮光學頭模組52於非水平擺置時因為重力在非水平方向分量對直流穩態誤差以及實際跨軌速度的影響，將使得光學頭模組於進行長程尋軌(long seek)時的實際跨軌速度與所要求之預設速度不符。此時同樣用來接收誤差速度的前饋控制器55，將可以根據直流穩態誤差產生第二速度控制訊號來補償第一速度控制訊號用以修正光學頭模組52的實際跨軌速度，而與所要求的預設速度能夠逐漸地吻合，並產生一正常值的直流穩態誤差。因為光學頭模組52於長程尋軌時的跨軌速度係以分階段的加速-一定速-以及減速方式實現，故在光碟機非水平擺放時，每一速度階段都有可能因為上述原因而與預設速度不符，在此情況下，前饋控制器55將會持續地產生第二速度控制訊號56來加以補償，直到光學頭模組52之實際跨軌速度在回授之後所產生的直流穩態誤差達到正常值為止。換句話說，前饋控制器55等於是一新增的控制路徑，隨時監控光學頭模組52的跨軌速度是否正常，並對其做適當的補償。則本發明便可即時地降低因為光學頭模組52非水平擺置所連帶產生的外力干擾，讓整個光學頭模組52的控制更加地強健(robust)。

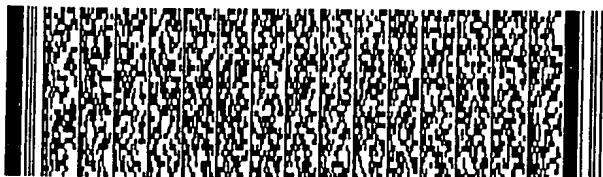


## 五、發明說明 (8)

前饋控制器 55 係偵測誤差速度訊號內之直流穩態誤差以產生一以電壓信號為基礎之第二速度控制訊號 56，此第二速度控制訊號 56 將輸入至加法器 62 與回饋控制器 59 輸出之第一速度控制信號 61 (同樣為一電壓信號) 加總用以輸入至光學頭模組 52 以逐步調整光學頭模組 52 的實際跨軌速度。當預設速度訊號與回授速度訊號比較的結果使得直流穩態誤差達到一正常值時，前饋控制器 55 將會停止產生第二速度控制訊號 56，直到此光學頭模組 52 再度因為不同程度之外力干擾而導致直流穩態誤差偏離正常值時再次啟動。

相較於習知技術，本發明之光學頭模組尋軌定位之補償架構與方法，係利用韌體程式的撰寫另外提供一前饋控制器的控制路徑，使得儘管直流穩態誤差在非水平擺放時會偏離正常值，但加入此饋控制器之後，能在光學頭模組於進行長程尋軌時對所可能遭遇到之任何外力干擾 (由於碟機非水平擺置所產生，或者其他因素所產生) 有更大的抵抗力，也就是說即使是在干擾光學頭模組跨軌速度的變因，但其實際跨軌速度仍然會逐漸被修正至與想要的值相符合。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等修飾與變化，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



## 圖式簡單說明

第一圖為習知光學頭模組的尋軌定位架構之方塊示意圖；以及

第二圖為本發明之光學頭模組尋軌定位之補償架構之方塊示意圖。

## 圖示之符號說明

12 光學頭模組

13 量測器

14 比較器

17 微處理器

19 回饋控制器

24 可調增益

50 光學頭模組的尋軌定位架構

52 光學頭模組

53 量測器

54 比較器

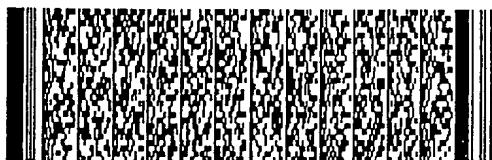
55 前饋控制器

57 微處理器

59 回饋控制器

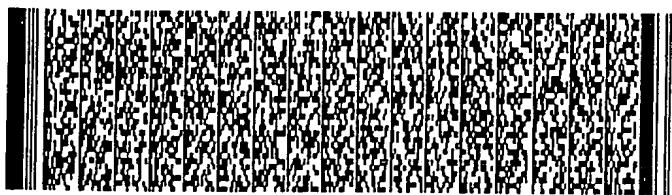
62 加法器

64 可調增益



## 六、申請專利範圍

1. 一種光學頭模組尋軌定位之補償架構，包含有：  
一運算處理控制器，用來接收一預設速度訊號與一回授速度訊號相減之後的一誤差速度訊號，並輸出一第一速度控制訊號；  
一前饋控制器，用來接收該誤差速度訊號，並根據該誤差速度訊號內之一直流穩態誤差來產生一第二速度控制訊號；  
一光學頭模組，根據該第一速度控制訊號與該第二控制訊號的加總來操作於一實際跨軌速度，並可被偵測出一實際跨軌速度訊號；以及  
一可調增益，用以加權該實際跨軌速度訊號而形成該回授速度訊號。
2. 如申請專利範圍第1項之光學頭模組尋軌定位之補償架構，其中當該直流穩態誤差偏離一正常值時，該前饋控制器將持續產生該第二速度控制訊號，直到該直流穩態誤差到達該正常值為止。
3. 如申請專利範圍第1項之光學頭模組尋軌定位之補償架構，其中該前饋控制器與該回饋控制器係由一韌體程式達成。
4. 如申請專利範圍第1項之光學頭模組尋軌定位之補償架構，其中係亦於當該光學頭模組為非水平擺置。



## 六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第1項之光學頭模組尋軌定位之補償架構，另外包含有一量測器用來量測該光學頭模組之該實際跨軌速度，並輸出該實際跨軌速度訊號。
6. 如申請專利範圍第1項之光學頭模組尋軌定位之補償架構，其中該第一速度控制信號與該第二速度控制信號均為一電壓信號。
7. 一種光學頭模組尋軌定位之補償方法，用以補償一光學頭模組操作於一實際跨軌速度，包含有下列步驟：  
    偵測該實際跨軌速度，並輸出一實際跨軌速度訊號；  
    以一預設速度訊號減去加權後之該實際跨軌速度訊號而得到一誤差速度訊號；  
    處理該誤差速度訊號後輸出一第一速度控制訊號；  
    處理該誤差速度訊號內之一直流穩態誤差後輸出一第二速度控制訊號；以及  
    根據該第一速度控制訊號與該第二控制訊號的加總來改變該光學頭模組的該實際跨軌速度。  
    其中，當該直流穩態誤差偏離一正常值時，該第二速度控制訊號會持續產生，直到該直流穩態誤差達到該正常值為止。
8. 如申請專利範圍第7項之光學頭模組尋軌定位之補償方



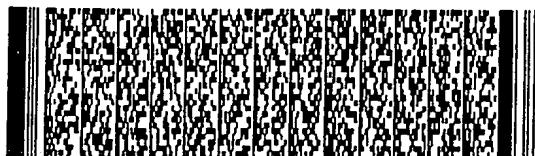
## 六、申請專利範圍

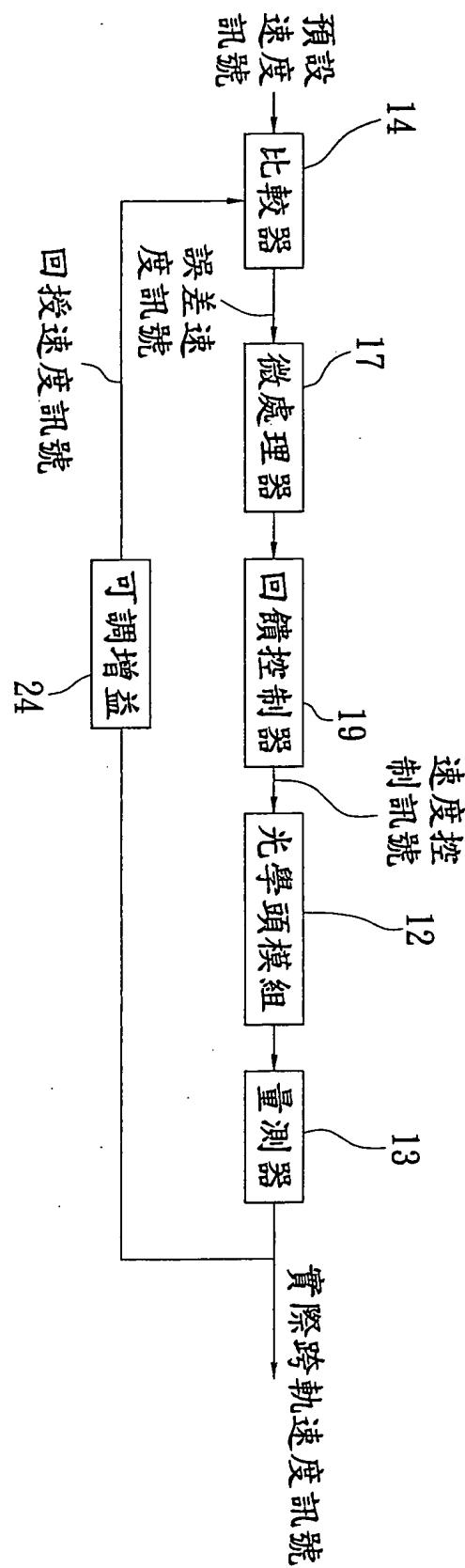
法，更包括下列步驟：

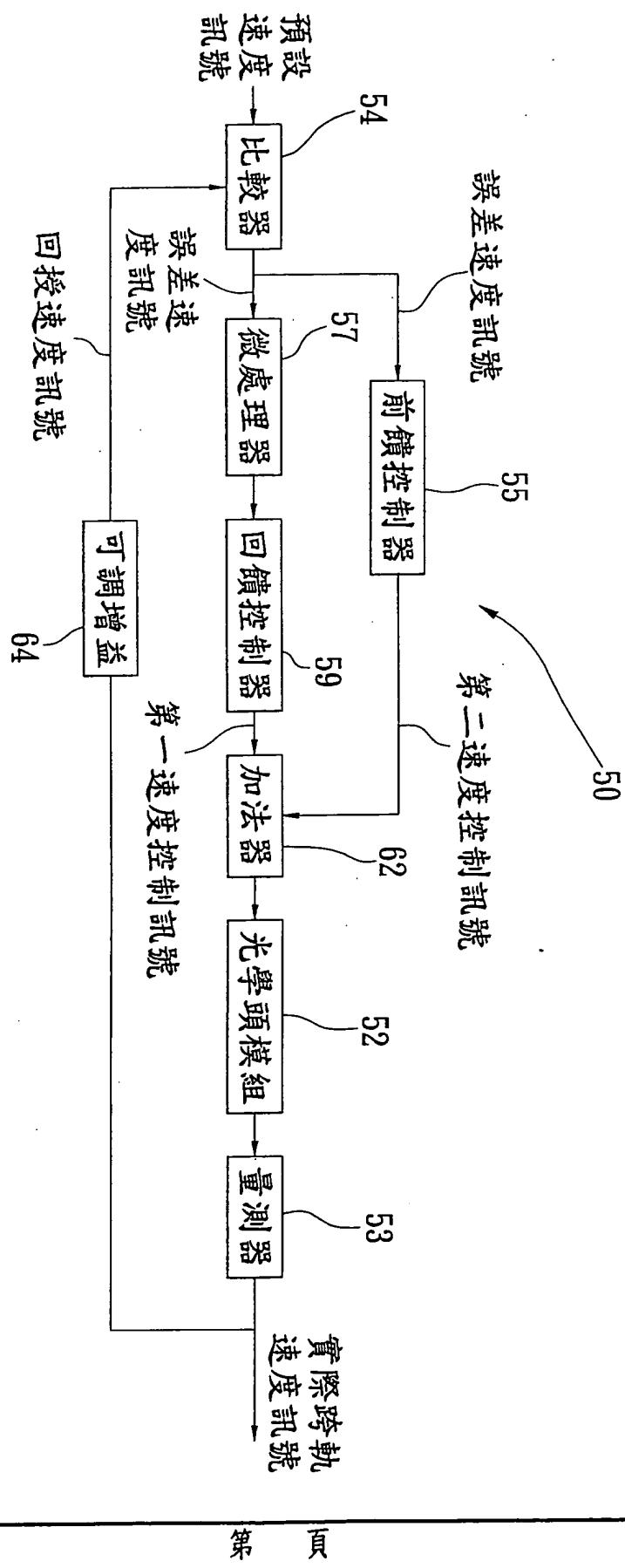
在該誤差速度訊號為正值之下，當該直流穩態誤差大小係大於該正常值時，該第一速度控制訊號與該第二速度控制訊號之加總係用以增加該實際跨軌速度；以及  
在該誤差速度訊號為正值之下，當該直流穩態誤差大小係小於該正常值時，該第一速度控制訊號與該第二速度控制訊號之加總係用以減少該實際跨軌速度。

## 9. 如申請專利範圍第7項之光學頭模組尋軌定位之補償方法，更包括下列步驟：

在該誤差速度訊號為負值之下，當該直流穩態誤差大小係大於該正常值時，該第一速度控制訊號與該第二速度控制訊號之加總係用以減少該實際跨軌速度；以及  
在該誤差速度訊號為負值之下，當該直流穩態誤差大小係小於該正常值時，該第一速度控制訊號與該第二速度控制訊號之加總係用以增加該實際跨軌速度。

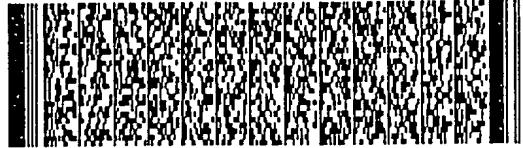






第二圖

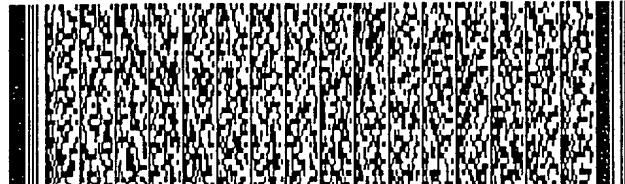
第 1/17 頁



第 2/17 頁



第 3/17 頁



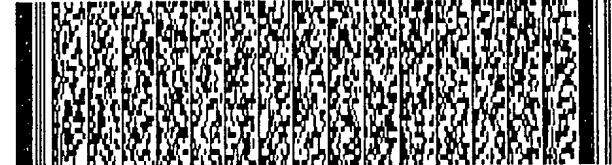
第 4/17 頁



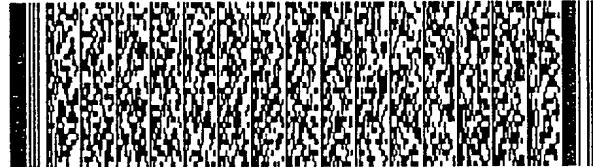
第 5/17 頁



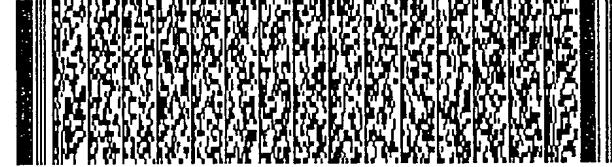
第 6/17 頁



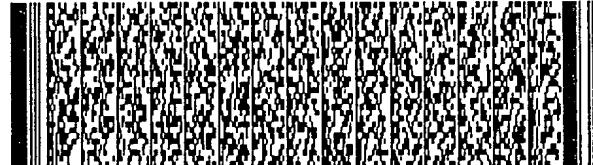
第 6/17 頁



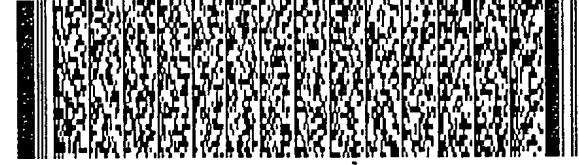
第 7/17 頁



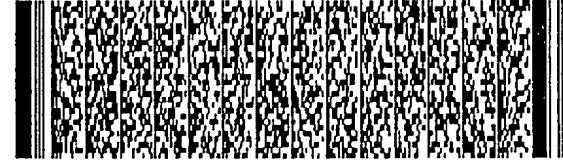
第 7/17 頁



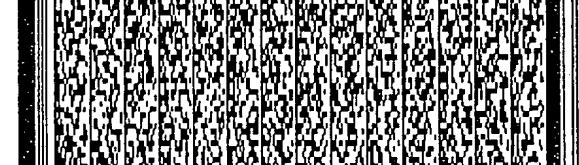
第 8/17 頁



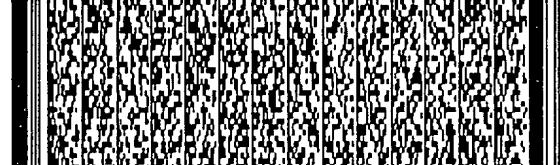
第 8/17 頁



第 9/17 頁



第 9/17 頁



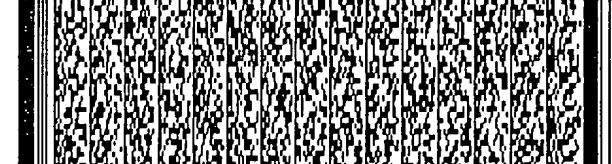
第 10/17 頁



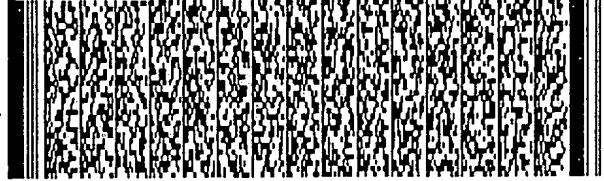
第 10/17 頁



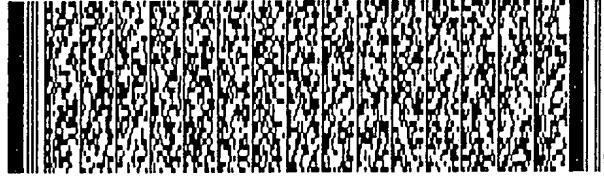
第 11/17 頁



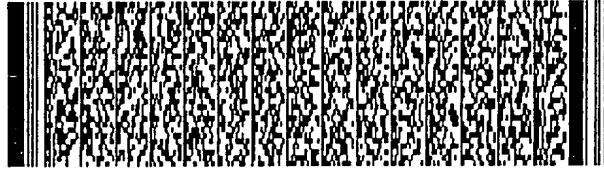
第 11/17 頁



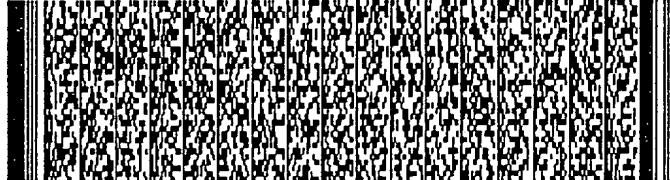
第 12/17 頁



第 13/17 頁



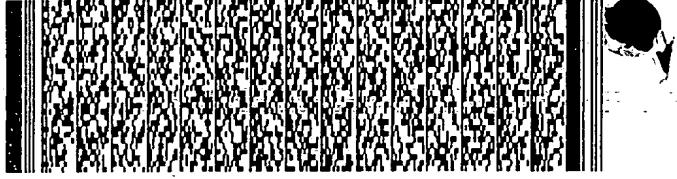
第 15/17 頁



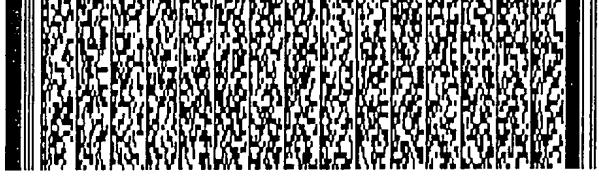
第 17/17 頁



第 12/17 頁



第 13/17 頁



第 14/17 頁



第 16/17 頁

